



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 29 391 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
**F 16 D 65/12**

②1 Aktenzeichen: 199 29 391.0  
②2 Anmeldetag: 28. 6. 1999  
④3 Offenlegungstag: 4. 1. 2001

DE 199 29 391 A 1

⑦1 Anmelder:  
Otto Sauer Achsenfabrik Keilberg, 63856  
Bessenbach, DE

⑦4 Vertreter:  
Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322  
Frankfurt

⑦2 Erfinder:  
Koschinat, Hubert, Dipl.-Ing., 63768 Hösbach, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 12 67 473  
DE 42 11 868 A1  
DE 42 10 449 A1  
DE 36 03 547 A1  
DE 31 07 124 A1  
DE 94 03 054 U1  
DE 87 02 630 U1  
DE-GM 18 22 754

DREILICH, Ludwig, SCHMELING, Hans-Joachim:  
Analyse  
und Optimierung von  
Brems Scheibendeformationen  
unter Temperaturbelastung. In: ATZ - Automobil-  
technische Zeitschrift 94, 1992, 1, S.34-42;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Brems scheibe

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine Brems scheibe für  
Scheibenbremsen, insbesondere von Landfahrzeugen,  
mit einem topfartigen Nabenabschnitt, welcher einerseits  
zur Verschraubung mit einer Radnabe und andererseits  
zur Verbindung mit einem Reibring ausgebildet ist, wobei  
der Mantel des Nabenabschnitts wenigstens in einem  
sich an den Reibring anschließenden Mantelbereich auf-  
grund von Materialgestaltung, Materialstärke und/oder  
Materialauswahl elastisch nachgiebig ausgebildet ist.

DE 199 29 391 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bremsscheibe für Scheibenbremsen, insbesondere von Landfahrzeugen, mit einem topfartigen Nabenabschnitt, welcher einerseits zur Verschraubung mit einer Radnabe und andererseits zur Verbindung mit einem Reibring ausgebildet ist.

Eine derartige Bremsscheibe ist aus der DE-A-42 11 868 bekannt. Dabei sind für eine Bremsscheibe mit auf einem Teilkreis angeordneten, achsparallelen Schrauben zum Verbinden des Nabenkörpers mit dem Reibring von den Schrauben durchsetzte Bundhülsen vorgesehen, welche das Wärmedehnbewegungen relativ zu den Schrauben ausführende Teil mit den Wärmebewegungen entsprechendem Spiel durchgreifen. Die Bundhülsen sind mittels der Schrauben derart axial gegen das relativ zu ihnen unverschiebbliche Teil gespannt, dass Auslenkungen der Schrauben aus ihrer achsparallelen Lage ausgeschlossen sind. Um Wärmebewegungen zu ermöglichen, sind der Nabenkörper und der Reibring axial mittels durch die Schrauben gespannter Tellerfedern axial gespannt. Hierdurch soll die Aufgabe gelöst werden, eine Bremsscheibe mit einfachen Mitteln derart auszugestalten, dass Achsparallelität der Schrauben auch bei Wärmedehnungen des Reibringes stets gewährleistet ist, wobei jedoch Behinderungen eines ggf. vorgesehenen Kühlluftstroms für die Bremsscheibe vermieden werden sollen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bremsscheibe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei welcher mit einfachen Mitteln eine gleichmäßige Wärmeverteilung in dem Reibring und damit eine Verspannung des Reibrings unter den beim Bremsen auftretenden Temperaturen, also das sogenannte "Aufschirmen" des Reibringes, und eine Wärmeableitung auf das Radlager vermieden werden. Damit sollen insbesondere einerseits unerwünschter Verschleiß des Reibringes und Spannungsrisse in dem Reibring vermieden und andererseits einer Verkürzung der Lebensdauer der in dem Radlager vorhandenen Schmierfette und/oder vorhandener Lagerteile aus Kunststoff entgegenge wirkt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Bremsscheibe der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gelöst, dass der Mantel des Nabenabschnitts wenigstens in einem sich an den Reibring anschließenden Mantelbereich aufgrund von Materialgestaltung, Materialstärke und/oder Materialauswahl elastisch nachgiebig ausgebildet ist.

Auf diese Weise wird eine gegenüber dem Stand der Technik in ihrem Aufbau und ihrer Anbringung einfache Bremsscheibe vorgeschlagen, bei welcher aufgrund des elastischen Mantelbereichs übermäßige Spannungen und damit Spannungsrisse in dem Reibring auch bei hoher Bremsleistung, also bspw. im Lastwagenbereich, vermieden sind. Außerdem wird der Wärme fluß von dem Reibring über den Nabenabschnitt zu dem Radlager verhindert, insbesondere wenn das in dem elastischen Nabenbereich eingesetzte Material Aussparungen und/oder Verjüngungen aufweist und/oder aus weniger gut leitfähigem Material besteht.

Dabei kann der Nabenabschnitt an seinem dem Reibring abgewandten Ende einen radialen Innenflansch oder Außenflansch als Befestigungsflansch mit Löchern zur Verschraubung mit der Radnabe aufweisen, so dass die Elastizität in dem an den Reibring angrenzenden Mantelbereich des topfartigen Nabenabschnitts gefördert wird.

Die Elastizität des an den Reibring angrenzenden Mantelbereichs kann insbesondere dadurch erzielt werden, dass über den Nabenumfang verteilt Aussparungen, z. B. in Form von achsparallelen Schlitzten, vorgesehen sind.

Die schlitzförmigen Aussparungen können sich dabei bis

in einen sich an den Reibring anschließenden radialen nach außen abgewinkelten Flanschbereich des Nabenabschnitts erstrecken, wobei im übrigen das Maß der Elastizität durch Länge, Breite und Formgebung der Schlitzte genau festgelegt werden kann.

Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist der Nabenabschnitt einteilig mit dem Reibring ausgebildet. Dies erleichtert die Herstellung und die Montage.

Der Nabenabschnitt der Bremsscheibe kann mit seinem elastischen Mantelbereich jedoch auch als gesondertes Bauteil an dem Reibring angeschraubt oder anderweitig kraftoder formschlüssig, z. B. mittels ineinandergreifender z. B. axiale Verschiebung zulassender aber Drehmomente übertragender Verzahnung, verbunden sein. Auf diese Weise ist es möglich, bei Verschleiß des Reibring alleine, d. h. ohne den Nabenabschnitt, auszutauschen sowie Reibring und Nabenabschnitt aus unterschiedlichen Werkstoffen und mit unterschiedlichen Methoden zu fertigen.

Der Mantel des Nabenabschnitts ist vorzugsweise im wesentlichen kreiszylindrisch. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass sich der Mantel des Nabenabschnitts zu seinem von dem Reibring abgewandten Ende hin aufweitet, so dass der Teilkreisdurchmesser des äußeren Befestigungsflansches größer ist als der Teilkreisdurchmesser des Übergangs von dem Mantel in den Reibring.

Bei einer weiteren besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist der Mantel des Nabenabschnitts wenigstens in einem sich an dem Reibring anschließenden Mantelbereich von im wesentlichen achsparallelen, im Abstand über den Nabenumfang verteilten Stäben gebildet. Die Elastizität wird hierbei durch die Anzahl der Stäbe, deren Umfangsabstand, Material und Querschnittsgestalt bestimmt. So können die bspw. als Rund- oder Flachstäbe ausgebildeten Stäbe bspw. aus warmfesten Federstahl oder dgl. elastischen Material bestehen.

Bei dieser Ausführungsform wird ferner vorgeschlagen, dass der Teilkreisdurchmesser zur Aufnahme der Stäbe in dem Reibring geringfügig kleiner ist als derjenige zur Aufnahme in dem Befestigungsflansch. Hierdurch wird dem verschleiß- und rissfördernden Aufschirmen des Reibringes während des Bremsvorganges noch weiter entgegengewirkt. Denn die Teilkreisdurchmesser der beiden Teile können sich bei Erwärmung und der damit verbundenen Ausdehnung des Reibringes einander angleichen, so dass dieser gerade bleiben kann.

Insbesondere bei den erwähnten unterschiedlichen Teilkreisdurchmessern empfiehlt es sich, aus montagetechnischen Gründen die Stäbe mindestens an einem Ende und/oder die Löcher mit schlanken Einführungsfasen zu versehen. Hierdurch wird die Aufnahme der Stäbe in Löchern des äußeren Befestigungsflansches und/oder des Reibringes erleichtert.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in einzelnen Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

Fig. 1a und 1b im Radialschnitt bzw. in einer teilweise geschnittenen Ansicht eine die Erfindung aufweisende Bremsscheibe nach einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2a bis 5b in ähnlichen Darstellungen weitere Ausführungsbeispiele einer Bremsscheibe im Sinne der Erfindung.

Die massiv oder innenbelüftet ausgebildete Bremsscheibe 1 gemäß den Fig. 1a und 1b, welche für Scheibenbremsen,

insbesondere von Landfahrzeugen, bestimmt ist, hat einen topfartigen Nabenabschnitt 2, welcher einerseits zur Verschraubung mit einer (nicht dargestellten) Radnabe und andererseits zur Verbindung mit einem Reibring 3 ausgebildet ist. Zum Zwecke der Verbindung mit der Radnabe weist der topfartige Nabenabschnitt 2 an seinem dem Reibring 3 abgewandten Ende einen radialen Innenflansch 6 mit über dessen Umfang verteilten Löchern 8 für die Aufnahme von Verbindungsbolzen auf. An seinem dem Reibring 3 zugewandten Ende geht der Mantel 4 des Nabenabschnitts 2 in seinem sich an den Reibring 3 anschließenden Mantelbereich 5 in den Reibring 3 einstückig über. Der Mantelbereich 5 ist durch Materialgestaltung, Materialstärke und/oder Materialauswahl, z. B. gegenüber den übrigen Bereichen des Nabenabschnitts 2, elastisch nachgiebig ausgestaltet, und zwar in diesem Fall mittels über den Nabenumfang verteilter, hier als Schlitz 9' dargestellter Aussparungen 9. Die schlitzförmigen Aussparungen 9, 9' erstrecken sich dabei bis in einen sich an den Reibring 3 anschließenden radialen nach außen abgewinkelten Flanschbereich 10 des Nabenabschnitts 2, um für eine hinreichende Elastizität zu sorgen. Mit dem radialen Flanschbereich 10 geht der topfartige Nabenabschnitt 2 einteilig in den Reibring 3 über.

Bei den in den Fig. 2a und 2b dargestellten Ausführungsbeispiel, welches dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1a und 1b ähnelt, geht der Mantel 4 nicht einstückig in den Reibring 3 über. Vielmehr ist das dem Reibring 3 zugewandte Ende des Mantels 4 des Nabenabschnitts 2 mit einem innen umlaufenden radialen Flansch des Reibringes 3 verschraubt.

Im Gegensatz zu den Ausgestaltungen gemäß den Fig. 1a bis 2b, wo der Mantel 4 des Nabenabschnitts 2 im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildet ist, erweitert sich der Mantel 4 des Nabenabschnitts 2 bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 3a bis 3b zu seinem von dem Reibring 3 abgewandten Ende hin auf. Hierdurch ist der Teilkreisdurchmesser, auf welchem die Löcher 8 für die Befestigung des Außenflansches 7 an der Radnabe liegen, größer als der Teilkreisdurchmesser, auf welchem der Mantel 4, sei es einteilig (Fig. 3a und 3b), sei es zweiteilig mit Verschraubung oder dgl. kraft- oder formschlüssige Befestigung (vgl. Fig. 4a und 4b) in den Reibring 3 übergeht.

Bei einem noch weiteren Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5a und 5b ist der Mantel 4 des Nabenabschnitts 2 wenigstens in seinem sich an den Reibring 3 anschließenden Mantelbereich 5 von im wesentlichen achsparallelen im Abstand über den Nabenumfang verteilten Stäben 11 aus warmfesten Federstahl oder dgl. elastischen Material gebildet. Dabei kann es sich beispielsweise um, wie dargestellt, Rundstäbe, aber auch um Flachstäbe handeln. Der Teilkreisdurchmesser zur Aufnahme der Stäbe 11 in dem Reibring 3 ist geringfügig kleiner als derjenige zur Aufnahme in dem Befestigungsflansch 7. Auf diese Weise können sich die Teilkreisdurchmesser beider Teile bei Erwärmung und der damit verbundenen Ausdehnung des Reibringes angleichen, so dass dieser im Wesentlichen gerade bleiben. Wegen der unterschiedlichen Teilkreisdurchmesser empfiehlt es sich aus montage-technischen Gründen auch die Stäbe 11 mindestens an einem Ende und/oder die Löcher 12, 13 mit schlanken Einführungsfasen zu versehen. Sie können dann leicht in die Löcher 12, 13 des Befestigungsflansches 6 bzw. des Reibringes 3 eingesteckt werden. Die Montage der Teile (Befestigungsflansch 6, 7, Stäbe 11 und Reibring 3) wird dadurch erleichtert.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Bremsscheibe  
2 Nabenabschnitt

- 3 Reibring  
4 Mantel  
5 elastischer Mantelbereich  
6 Innenflansch (Befestigungsflansch)  
7 Außenflansch (Befestigungsflansch)  
8 Löcher  
9, 9' Aussparungen, Schlitz  
10 Flanschbereich  
11 Stäbe  
12 Löcher  
13 Löcher

#### Patentansprüche

1. Bremsscheibe für Scheibenbremsen, insbesondere von Landfahrzeugen, mit einem topfartigen Nabenabschnitt (2), welcher einerseits zur Verschraubung mit einer Radnabe und andererseits zur Verbindung mit einem Reibring (3) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantel (4) des Nabenabschnitts (2) wenigstens in einem sich an den Reibring (3) anschließenden Mantelbereich (5) aufgrund von Materialgestaltung, Materialstärke und/oder Materialauswahl elastisch nachgiebig ausgebildet ist.
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Nabenabschnitt (2) an einem von dem Reibring (3) abgewandten Ende einen radialen Innenflansch (6) oder Außenflansch (7) mit Löchern (8) zur Verschraubung mit der Radnabe aufweist.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der elastische Mantelbereich (5) über den Nabenumfang verteilte Aussparungen (9), z. B. in Form von achsparallelen Schlitz (9'), aufweist.
4. Bremsscheibe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die z. B. schlitzförmigen Aussparungen (9, 9') sich bis in einen sich an den Reibring (3) anschließenden radialen Flanschbereich (10) des Nabenabschnitts (2) erstrecken.
5. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nabenabschnitt (2) einteilig mit dem Reibring (3) ausgebildet ist.
6. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Nabenabschnitt (2) mit seinem elastischen Mantelbereich (5) an dem Reibring (3) angeschraubt oder anderweitig kraft- oder formschlüssig befestigt ist.
7. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (4) des Nabenabschnitts (2) im wesentlichen kreiszylindrisch ist.
8. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Mantel (4) des Nabenabschnitts (2) zu seinem von dem Reibring (3) abgewandten Ende hin aufweitert.
9. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der elastische Mantelbereich (5) von im Wesentlichen achsparallelen, im Abstand über den Nabenumfang verteilten Stäben (11) gebildet ist.
10. Bremsscheibe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stäbe (11) aus warmfestem Federstahl oder dgl. elastischem Material bestehen.
11. Bremsscheibe nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Teilkreisdurchmesser zur Aufnahme der Stäbe (11) in dem Reibring (3) geringfügig kleiner ist als derjenige zur Aufnahme in dem Befestigungsflansch (6, 7).

stigungsflansch (6, 7).

12. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Stäbe (11) mindestens an einem Ende und/oder die Löcher (12, 13) mit schlanken Einführungsfasen für die Aufnahme der Stäbe (11) in die Löcher (12, 13) des Befestigungsflansches (6, 7) und/oder des Reibringes (3) ausgestattet sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

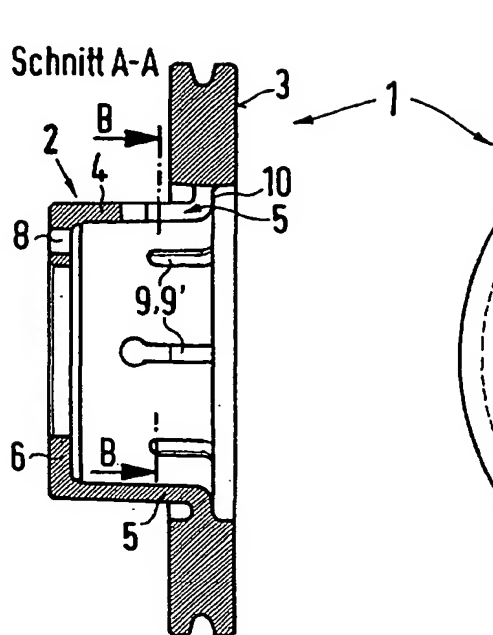
50

55

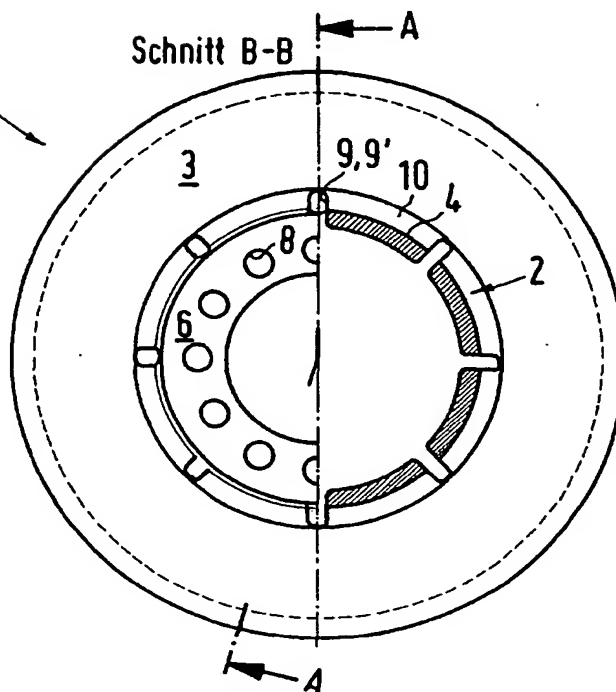
60

65

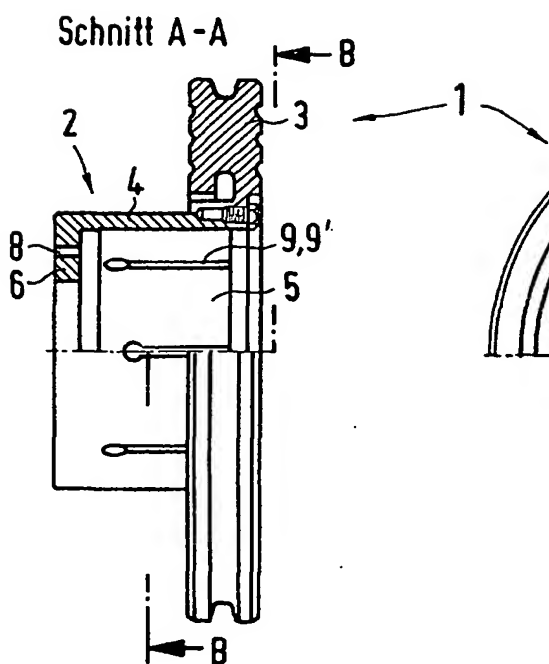
- Leerseite -



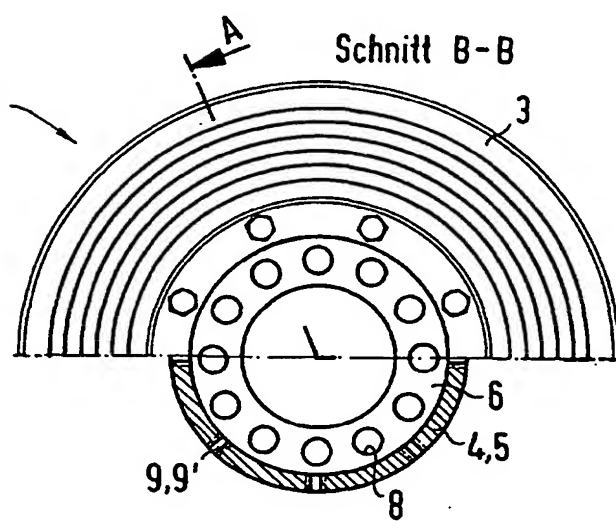
**FIG. 1a**



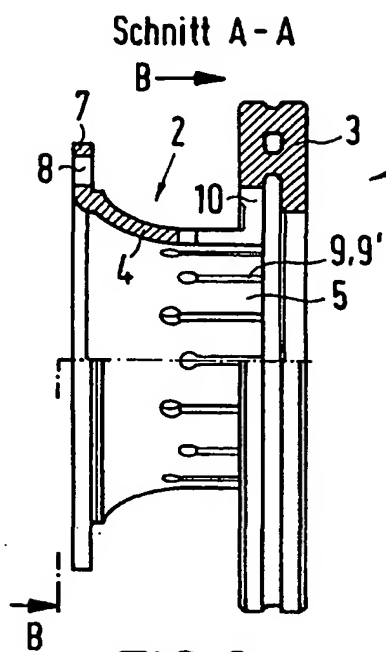
**FIG. 1b**



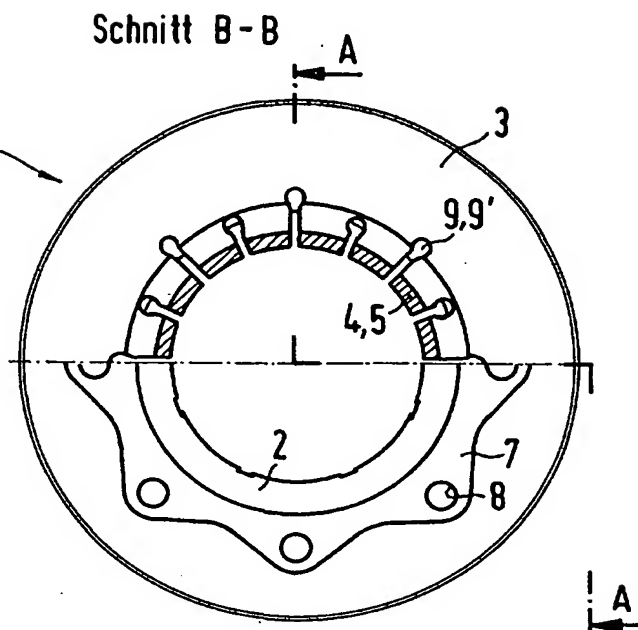
**FIG. 2a**



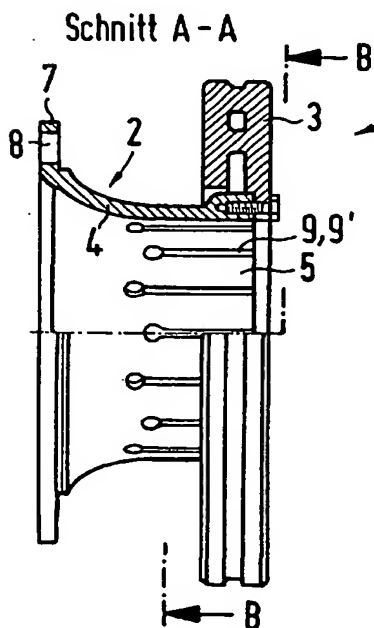
**FIG. 2b**



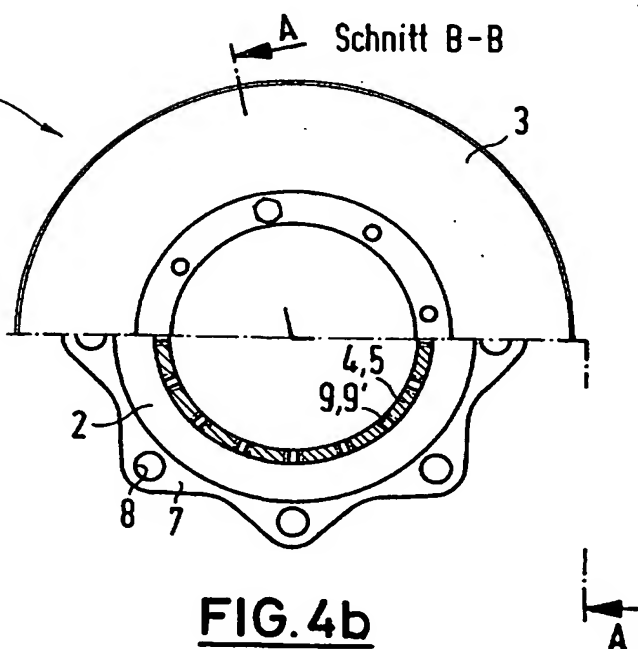
**FIG. 3a**



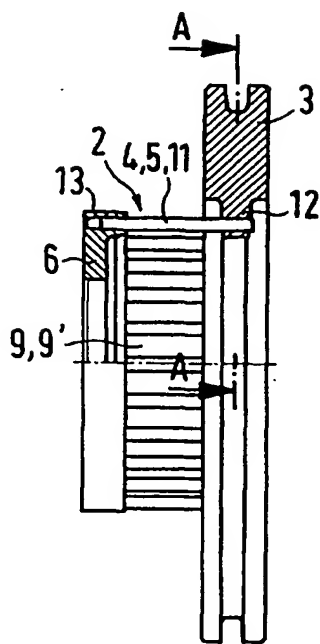
**FIG. 3b**



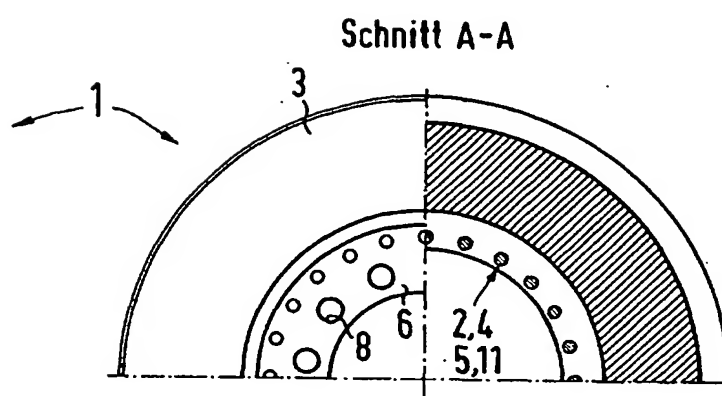
**FIG. 4a**



**FIG. 4b**



**FIG. 5a**



**FIG. 5b**